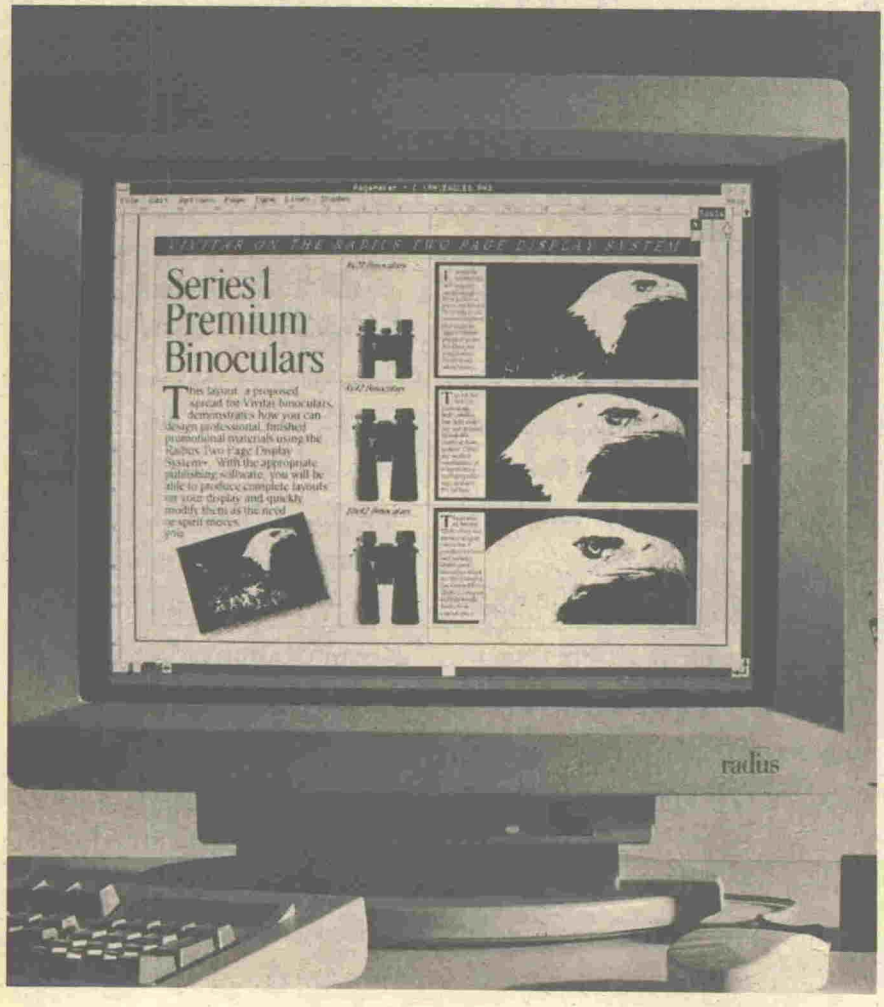
สหัส พรหมสิทธิ์

คอมพิวเตอร์ในโลกของการพิมพ์

ความเป็นมาของการเรียงพิมพ์และการพิมพ์ด้วยคอมพิวเตอร์



จากประวัติศาสตร์การพิมพ์ที่ผ่านมา การพิมพ์หนังสือครั้งแรก ๆ ของมนุษย์ที่จัดว่าทันสมัยนั้นได้เริ่มที่ประเทศจีนในศตวรรษที่แปด โดยใช้เพลตดินเหนียว (clay plates) และบล็อกที่ทำด้วยไม้ จากนั้นกิจการพิมพ์ของหลาย ๆ ประเทศก็ได้พัฒนาก้าวหน้าขึ้นมาเรื่อย ๆ จนได้เกิดระบบการพิมพ์แบบโฟโต้ออฟเซท (photo-off-setting) ขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1948 แต่ก่อนที่จะถึงปี ค.ศ. 1948 ก็ได้เกิดพัฒนาการที่สำคัญ ๆ หลายอย่างในด้านการพิมพ์ เช่นเกิดมีระบบการพิมพ์แบบกูเต็นเบิร์ก (Gutenberg) ขึ้นที่ยุโรปในศตวรรษที่ 15 อันเป็นการเริ่มแรกของการใช้โลหะและอัลลอยย์เป็นตัวพิมพ์และแบบพิมพ์ รวมทั้งได้มีการสร้างอุปกรณ์เรียงพิมพ์ที่ทำงานด้วยระบบจักรกลขึ้นมา เครื่องเรียงพิมพ์เครื่องแรกได้ปรากฏในปี ค.ศ. 1849 ออกแบบโดยโซเรนเซน (Soerensen) แต่ยังนำมาใช้การอะไรไม่ได้ จนกระทั่งถึงปี ค.ศ. 1885 จึงได้มีเครื่องเรียงพิมพ์ที่ทำงานด้วยระบบจักรกลสำเร็จเป็นครั้งแรก ออกแบบโดยเมอร์เกนธาลเลอร์ (Mergenthaler) และได้เรียกเครื่องแบบนี้ว่าไลโนไทพ์ (Linotype) ที่ยังนิยมใช้จนถึงทุกวันนี้

เครื่องเรียงพิมพ์แบบไลโนไทพ์นี้จะรับคำสั่งให้ทำงานผ่านทางคีย์บอร์ดของเทอร์มินัล ต่อจากระบบไลโนไทพ์โลกของการพิมพ์ก็ก้าวไปสู่แบบโมโน-

ไทพ์ (Monotype) ที่ออกแบบโดย แลนสตัน (Lanston) ในปี ค.ศ. 1890 อันเนื่องจากว่าระบบไลโนไทพ์นั้นไม่เหมาะที่จะใช้พิมพ์หนังสือหรือตำรา แม้ว่าจะแพร่หลายในการใช้สำหรับพิมพ์หนังสือพิมพ์ก็ตาม นอกจากนี้เครื่องแบบไลโนไทพ์ยังส่งเสียงดังและทำงานได้ช้า รวมทั้งให้ความร้อนออกมามาก ส่วนการทำงานของระบบโมโนไทพ์จะคล้าย ๆ กับการเจาะบัตรแบบของโฮลเลอร์ริธ (Hollerith) การพิมพ์ด้วยโมโนไทพ์นี้ ผู้เรียงพิมพ์จะเจาะตัวอักษรหรือตัวเลขลงบนเทปกระดาษ เสร็จแล้วเครื่องพิมพ์ก็จะเพิ่มหน่วยของความกว้างบรรทัดเข้าไป พร้อมทั้งบอกผู้เรียงพิมพ์ว่าควรกดคีย์อันไหนเพื่อให้ได้ระยะห่างระหว่างตัวอักษรที่เหมาะกับบรรทัด เมื่อเสร็จบรรทัดหนึ่งก็จะมีการนำเทปกระดาษที่เจาะแล้วนี้สอดเข้าไปในเครื่องหล่อซึ่งจะเลือกแบบแม่พิมพ์ตัวอักษรทีละตัว และส่งเข้าไปในเบ้าหล่อตัวพิมพ์ที่มีโลหะร้อนจัดอยู่เพื่อสร้างตัวพิมพ์ทั้งบรรทัดขึ้นมา จากนี้ก็จะนำตัวพิมพ์ทั้งบรรทัดไปใส่ในรางสำหรับใส่ตัวพิมพ์เพื่อใช้พิมพ์ต่อไป ที่กล่าวมานี้เป็นประวัติสั้น ๆ ในโลกของการพิมพ์ในอดีต ก่อนที่จะกล่าวถึงเรื่องราวของระบบการพิมพ์แบบโฟโตกราฟิกไทพ์-เซตติ้ง อันเป็นการเรียงพิมพ์ที่อาศัยการฉายแสงให้เกิดเงากระทบกับกระดาษไวแสงเพื่อปรากฏเป็นตัวอักษรขึ้นมา เช่นเดียวกันกับกรรมวิธีการอัดรูปในอันดับต่อไป

การเรียงพิมพ์และการพิมพ์ด้วยคอมพิวเตอร์

โฟโตกราฟิกไทพ์เซตติ้ง (Photographic Typesetting)

แม้ว่าการพิมพ์แบบโมโนไทพ์จะสามารถขจัดปัญหาในเรื่องของเสียงและความร้อนได้ก็ตาม แต่ก็ยังเรียงพิมพ์ไม่ได้เร็วเท่าที่ควร จึงได้มีการพัฒนาต่อไปอีกจนเกิดเป็นระบบการพิมพ์แบบโฟโตกราฟิกไทพ์เซตติ้งขึ้นมาในปี ค.ศ. 1948 ซึ่งเป็นระบบการพิมพ์ที่ทำงานได้เร็วกว่าแบบโมโนไทพ์หลายสิบเท่า เครื่องแบบโฟโตไทพ์เซตติ้งนี้มีมากมายหลายแบบแต่ก็อาศัยหลักการเดียวกัน คือ ในระบบจะมีแบบแม่พิมพ์ ตัวอักษร ตัวเลข และสัญลักษณ์ต่าง ๆ อยู่ในรูปของโฟโตกราฟิกอิมเมจ ซึ่งจะถูกส่องกระทบด้วยดวงไฟชนิดสโตร์โบสโคปิค ปรากฏเป็นภาพตัวอักษรที่จะทำการเรียงพิมพ์ ซึ่งจะถูกโฟกัสผ่านเลนส์หลายชิ้นจนไปปรากฏบนแผ่นกระดาษไวแสงหรือแผ่นฟิล์ม และนำไปล้างกับน้ำยาในขั้นต่อไปจนปรากฏตัวอักษรที่นำมาใช้งาน

สำหรับในขบวนการนี้เลนส์ต่าง ๆ จะเข้ามาช่วยทำการขยายสัดส่วนจากแบบตัวอักษรต้นฉบับ ให้สามารถสร้างตัวพิมพ์ขนาดต่าง ๆ ได้ตามต้องการ นอกจากนี้ยังมีแบบตัวอักษรชนิดต่าง ๆ ให้เลือกด้วยการหมุนเลือกจากฟอนต์ที่ต้องการ กระบวนการทั้งหมดดังกล่าวสามารถสั่งงานผ่านทางคีย์บอร์ดของคอมพิวเตอร์ได้ โดยแบบและชนิดของตัวอักษรต่าง ๆ จะเก็บอยู่ในเทปแม่เหล็กที่บริษัทผู้ผลิตเครื่องเรียงพิมพ์เป็นผู้ทำขึ้นมาเป็นเครื่องช่วยในการเรียงพิมพ์ ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในกิจกรรมการพิมพ์มากขึ้น ซึ่งจะกล่าวอย่างละเอียดต่อไป แต่ก่อนที่จะถึงขั้นนั้นจะขอสรุปเรื่องราวของโฟโตกราฟิก-ไทพ์เซตติ้งว่า ด้วยระบบเช่นนี้จะทำให้สามารถเรียงพิมพ์ได้เร็วถึง 500 ตัวอักษรต่อวินาที แต่ความเร็วนี้ก็จะขึ้นกับความสามารถของผู้เรียงพิมพ์ด้วย ในแง่ที่ว่าผู้เรียงพิมพ์ชั้นดีจะเรียงพิมพ์

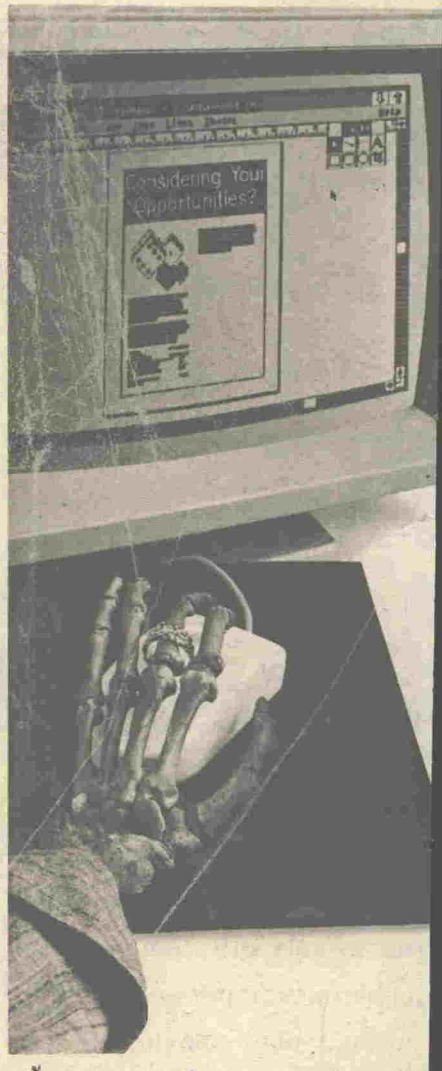
ได้ราว 1.5 ตัวอักษรต่อวินาที จึงจำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีในด้านคอมพิวเตอร์เข้าช่วยในแง่ของการเพิ่มอินพุตข้อมูลให้อยู่ในระดับสูงสุด อันเป็นที่มาของระบบอิเล็กทรอนิกส์ไทพ์เซตติ้งที่มีคอมพิวเตอร์เป็นตัวป้อนอินพุต

อิเล็กทรอนิกส์ไทพ์เซตติ้ง (Electronic Typesetting)

โลกของอิเล็กทรอนิกส์ไทพ์เซตติ้งได้เริ่มขึ้นราวปี ค.ศ. 1968-69 ถ้ามองย้อนหลังกลับไปดูเหตุการณ์ในครั้งนั้นก็จะเห็นการร่วมมือกันของบริษัทต่าง ๆ เพื่อทำการพัฒนานำเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์มาใช้ในอุตสาหกรรมการพิมพ์อย่างขนานใหญ่ เช่น การร่วมมือกันระหว่างบริษัทเมอร์เกนธาเลอร์ไลโนไทพ์และบริษัทอินเตอร์ไทพ์ กับบริษัทอัลฟ่านิวเมอริค (โดยร่วมมือกับบริษัทไอบีเอ็มอีกที) ในก่อนหน้าปี ค.ศ. 1968

ในส่วนของอิเล็กทรอนิกส์ไทพ์เซตติ้งนั้นจำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีด้านหน่วยความจำเป็นอย่างมาก เพื่อใช้เก็บรายละเอียดข้อมูลที่ใช้ในระบบการพิมพ์แบบนี้ เช่น ชุดคำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับสร้างหรือวาดตัวอักษรชนิดต่าง ๆ ขึ้นมา รวมทั้งการเก็บฟอนต์แบบต่าง ๆ ไว้ในคอมพิวเตอร์เพื่อไว้สำหรับเลือกใช้ขณะทำการพิมพ์สิ่งใดสิ่งหนึ่ง รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ขนาด และสไตล์ของฟอนต์โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ เข้าช่วยเพื่อให้การใช้หน่วยความจำในคอมพิวเตอร์เป็นไปอย่างประหยัดที่สุด ถัดจากเรื่องของหน่วยความจำก็จะเป็นเรื่องของการทำงานของคีย์บอร์ด ซึ่งผู้เรียงพิมพ์จะทำหน้าที่ด้วยการป้อนอินพุตสิ่งที่เป็นตัวอักษรกับคอนโทรลโค้ดเข้าไปในคอมพิวเตอร์เป็นบรรทัดยาว ๆ ทีละบรรทัด ซึ่งจากอินพุตนี้คอมพิวเตอร์ก็จะจัดการแยกอินพุตให้เป็นบรรทัดขนาดความกว้างที่ต้องการ แล้วทำการรวมบรรทัดต่าง ๆ อีกครั้งให้อยู่ในรูปของคอลัมน์และปรากฏออกมาเป็นการจัดหน้ากระดาษบนจอภาพในที่สุด อนึ่ง การป้อนตัวอักษรเข้าคอมพิวเตอร์นี้อาจอาศัยการป้อนข้อมูลที่บันทึกไว้บนเทปแม่เหล็กหรือจะใช้เอาต์พุตจากคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในการแก้ไขและพิมพ์ตัวอักษร ทั้งหมดนี้เป็นกรรมวิธีการเรียงพิมพ์ด้วยคอมพิวเตอร์ในยุคแรก ๆ

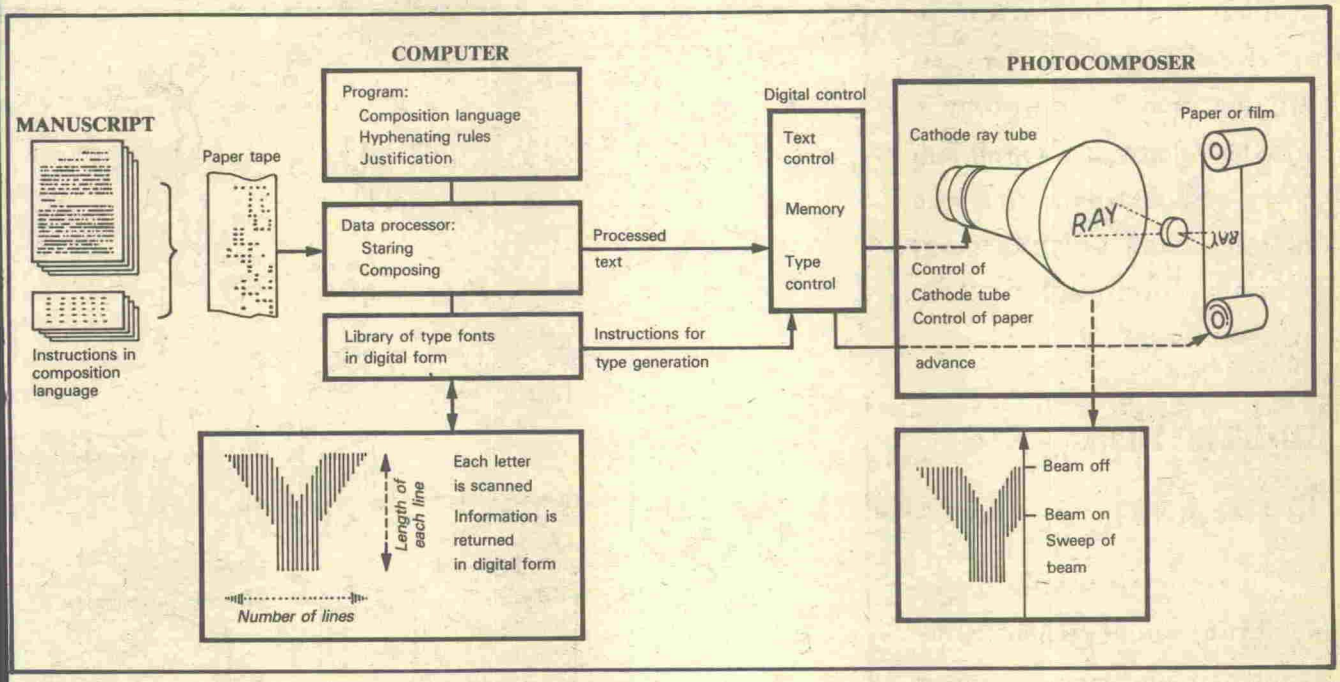
ในสมัยเริ่มแรกของระบบอิเล็กทรอนิกส์ไทพ์เซตติ้งนั้นได้มีการใช้วิธีการต่าง ๆ อยู่หลายวิธี เช่นในบางแบบก็กำหนดให้มีการเขียนหรือวาดตัวอักษรบนหลอดซีอาร์ที ด้วยการบังคับลำแสงวาดตัวหนังสือในแนวตั้ง ส่วนบางแบบก็ใช้การบังคับลำแสงวาดตัวหนังสือในแนวนอน ฉากที่ปรากฏภาพในหลอดซีอาร์ทีนั้นมีลักษณะเป็นแผ่นวงกลมแบน ๆ ที่ฉาบด้วยอลูมิเนียมฟอสฟอร์ ในแต่ละครั้งที่หลอดภาพกวาดลำแสงออกไปจะทำให้เกิดลำแสงอิเล็กตรอนที่มีลักษณะเป็นเส้นเล็กมาก ๆ (เส้นผ่าศูนย์กลาง 1/1000 ของนิ้ว) ปรากฏบนสกรีน ภาพที่เกิดจากการกวาดของลำแสงนี้จะมีอายุเวลาสั้นมาก การกวาดลำแสงออกไปชุดหนึ่งจะก่อให้เกิดเป็นตัวอักษรที่ต้องการขึ้นมา จากนั้นตัวอักษรต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจะถูกบันทึกไว้บนแผ่นฟิล์ม และเรียงลำดับตัวอักษรที่เกิดบนฟิล์มทั้งหมดจนกลายเป็นหน้าหนังสือทั้งหน้า ส่วนการฉายตัวอักษรต่าง ๆ ลงบนฟิล์มนั้นจะอาศัยเลนส์ที่เคลื่อนที่ได้เพื่อคอยโฟกัสภาพตัวอักษรให้ถูกตำแหน่งที่ต้องการ ข้อดีของการใช้ลำแสงเช่นที่ได้กล่าวมานี้ก็คือ ลำแสง



นั้นสามารถจะสร้างภาพกราฟิกใด ๆ ก็ได้ รวมทั้งตัวอักษรที่เป็นตัวพิมพ์ สรุปแล้ว ระบบเรียงพิมพ์ด้วยคอมพิวเตอร์ตามที่แสดงไว้ในรูปที่ 1 นั้นจะเริ่มจากสิ่งที่เป็นต้นฉบับกับชุดคำสั่งต่าง ๆ ที่นำมาเจาะเข้าเทปกระดาษแล้วจึงป้อนเข้าคอมพิวเตอร์ที่ภายในนั้นจะประกอบด้วย

1. โปรแกรมที่เกี่ยวกับ
   - องค์ประกอบทางภาษา
   - กฎของการใช้ไฮเฟนในระหว่างพยางค์
   - การจัดระยะบรรทัด ขนาดความกว้างคอลัมน์
2. ดาต้าโปรเซสเซอร์ (data processor) ที่ทำหน้าที่
   - เก็บข้อมูล

Electronic Publishing
คอมพิวเตอร์ในโลกของการพิมพ์



รูปที่ 1 ระบบเรียงพิมพ์ยุคใหม่ที่ใช้คอมพิวเตอร์เข้าช่วยอันเป็นพัฒนาการในช่วงปี ค.ศ. 1969

- แต่งข้อความ

3. ไลบรารี่ของฟอนต์แบบต่าง ๆ ในรูปของดิจิตอล

ซึ่งผลของการประมวลผลจากดาต้าโปรเซสเซอร์ก็จะถูกส่งต่อไปยังส่วนที่เรียกว่าดิจิตอลคอนโทรลในรูปที่ 1 พร้อม ๆ กันกับชุดคำสั่งในการเลือกชนิดตัวอักษรก็จะถูกส่งมาจากส่วนไลบรารี่ของฟอนต์ในรูปแบบทางดิจิตอล และส่งไปยังส่วนดิจิตอลคอนโทรล คำสั่งต่าง ๆ สำหรับการเรียงพิมพ์ทั้งหมดจากดิจิตอลคอนโทรลก็จะถูกส่งต่อไปยังส่วนโฟโตคอมโพสเซอร์เพื่อทำการแสดงภาพและสร้างตัวอักษรบนแผ่นกระดาษไวแสงหรือแผ่นฟิล์มในที่สุด

จากอดีตสู่ปัจจุบัน

ศักยภาพของคอมพิวเตอร์ในโลกของการพิมพ์นั้นจะไม่แตกต่างมากนักกับการนำไปใช้งานด้านอื่น ๆ ในแง่ที่ว่าเมื่อสามารถวางรากฐานในขั้นต้นว่าจะใช้คอมพิวเตอร์อย่างไรแล้ว ขั้นต่อไปมักไม่ค่อยมีปัญหาอะไรนัก เพราะการเติบโตในด้านการใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์จะขยายตัวออกไปเองโดยเกือบจะอัตโนมัติ คือนอกจากจะนำมาใช้ในการเรียงพิมพ์ในส่วนของอิเล็กทรอนิกส์ไทพ์เซตติ้งแล้วยังอาจใช้ผลพลอยได้ของคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเรียงดัชนีต่าง ๆ รวมทั้งลิสต์รายการและประวัติย่อ โดยดูจากคำสำคัญ ๆ ที่ปรากฏในข้อความและจุดที่คำคำนั้นปรากฏ ซึ่งทั้งหมดนี้ก็เป็นเรื่องของการเก็บข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ ผู้อ่านสามารถจะเห็นตัวอย่างที่ดีได้ดังเช่นกรณีของสมุดโทรศัพท์ที่ภายหลังจากที่ได้จัดเรียงรายชื่อผู้ใช้ตามตัวอักษรแล้วก็อาจใช้คอมพิวเตอร์ให้เป็นประโยชน์ต่อไปอีกด้วยการทำรายละเอียดของผู้ใช้ที่จำแนกตามโซนของแต่ละเมืองหรือแต่ละถนน อันเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ให้ทำหน้าที่เป็นฐานข้อมูลนั่นเอง

ส่วนผลกระทบของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียงพิมพ์นั้นได้มีประโยชน์อย่างมากในแง่ของการลดเวลาในการทำหนังสือหรือตำหรับตำราที่ครั้งหนึ่งเคยใช้เวลาเป็นปีต่อหนึ่งเล่มให้เหลือเพียงไม่กี่เดือนหรือไม่กี่สัปดาห์ ปัญหาอื่น ๆ ที่ทำให้เกิดความล่าช้าอยู่บ้างจึงเกิดจากงานในส่วนที่มีคนเข้าไปเกี่ยวข้องเสียเป็นส่วนใหญ่ หรือในอีกหลาย ๆ จุดที่ความเป็นอัตโนมัติเช่นระบบคอมพิวเตอร์ไม่สามารถจะเข้ามาช่วยได้ อันจะต้องรอเวลาจนกว่าคอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่ที่ยากขึ้นไปแทนคนได้ เช่น การนำเทคโนโลยีในด้านปัญญาประดิษฐ์ (หรือ AI) เข้ามาช่วยในโลกของการพิมพ์ อย่างไรก็ตามในแง่ของความรวดเร็วในการเรียงพิมพ์นั้นก็ได้ก้าวหน้าไปเรื่อย ๆ จนได้มาถึงจุดของการใช้เวลาในการเรียงพิมพ์หนังสือพิมพ์หนึ่งหน้าน้อยกว่า 5 นาที ในปัจจุบันได้มีความคล่องตัวของระบบสื่อสารสากลที่ได้เข้ามาช่วยการทำหนังสือพิมพ์ให้สามารถจำหน่ายได้ทั่ว

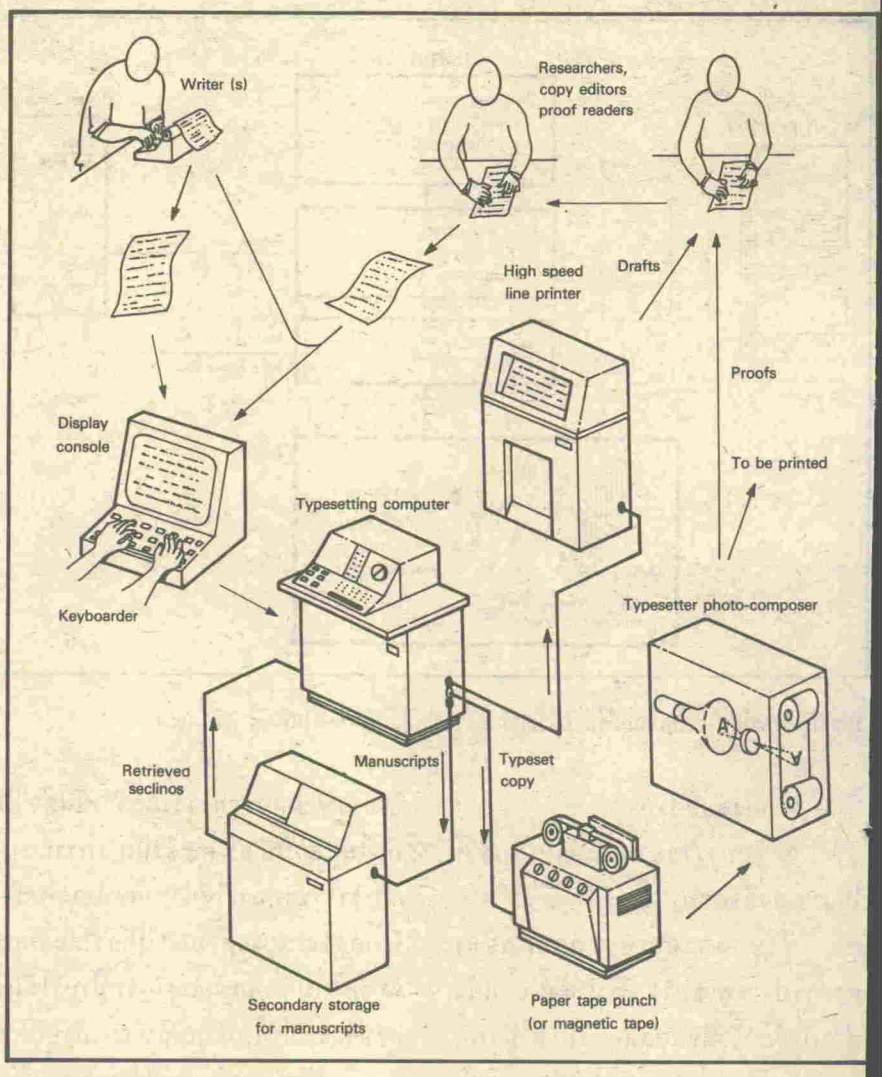
โลกเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ ด้วยการสามารถส่งสิ่งพิมพ์ที่เป็นไทพ์เซต (typeset) ไปทั่วโลก โดยอาศัยสายโทรศัพท์หรือเครือข่ายการสื่อสารอื่น ๆ ซึ่งสำนักพิมพ์ที่กระจายอยู่ในประเทศต่าง ๆ จะสามารถรับไทพ์เซตดังกล่าวในรูปของอิเล็กทรอนิกส์เมล์เพื่อพิมพ์เป็นข่าวลงในหนังสือพิมพ์ฉบับท้องถิ่นต่อไป

ไทพ์เซตติ้งด้วยไลน์พรินเตอร์

ในระบบการเรียงพิมพ์ด้วยคอมพิวเตอร์นั้น ระบบคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้เป็นของไอบีเอ็มโมเดล 360 โดยต่อกับไลน์พรินเตอร์ (line printer) เพื่อออกเอาต์พุตไทพ์เซตโดยอาศัยโปรแกรมพิเศษที่เรียกว่า TEXT360 และ FORMAT โปรแกรมทั้งสองมีคุณสมบัติที่สำคัญดังนี้คือ

- การจัดระยะบรรทัด ขนาดความกว้างคอลัมน์ และการทำคอลัมน์หลาย ๆ ขนาดบนหน้ากระดาษ
- ปรับระยะกั้นหน้าและหลังบรรทัด การเว้นระยะระหว่างคำ การจัดกึ่งกลางบรรทัด
- การพิมพ์หัวข้อและหมายเหตุ
- การจัดย่อหน้า และการตั้งบรรทัดย่อหน้า

นอกจากนี้โปรแกรม TEXT 360 ยังมีสิ่งที่เรียกว่า hyphenation (การขีดเครื่องหมายเส้นสั้น ๆ ระหว่างพยางค์ของคำ) ซึ่ง FORMAT ไม่มี แต่ FORMAT ก็มีเครื่องมือช่วยในการทำดัชนีอื่น ๆ ไว้เป็นการชดเชย โปรแกรมดังกล่าวเมื่อนำไปใช้กับระบบการอีดิตติ้งออนไลน์ อันเป็นระบบตรวจแก้ถ้อยคำแบบออนไลน์ก็จะก่อให้เกิดประสิทธิผลอย่างสูงในการพิมพ์เอกสารที่ไม่ต้องการเน้นถึงคุณภาพในด้านการพิมพ์เป็นหลัก จึงเหมาะสำหรับใช้งานเป็นการภายในเช่นในสำนักงานใหญ่ ๆ



รูปที่ 2 การตรวจแก้ถ้อยคำและการพิมพ์โดยใช้คอมพิวเตอร์สำหรับในช่วงเมื่อ 20 ปีที่แล้ว

ที่กล่าวมาทั้งหมดเป็นเรื่องราวของการตรวจแก้ถ้อยคำและการเรียงพิมพ์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสิ่งผลักดันให้เกิดความต้องการทางเทคนิคของการพิมพ์ที่เป็นแบบใหม่ ๆ อยู่ตลอดเวลาเพื่อให้ทันกับโลกของข่าวสารข้อมูลที่รุดหน้าอย่างไม่หยุดยั้ง หนึ่งในบรรดาเทคนิคของการพิมพ์ที่เกิดใหม่ในปี ค.ศ. 1969 ก็คือการพิมพ์ในระบบไฟฟ้าสถิตย์ (electrostatic) ที่จะเข้ามาช่วยในแง่ของความรวดเร็วทันการณ์ ซึ่งหลังจากนั้นพัฒนาการในด้านนี้ก็รุดหน้ามาเรื่อย ๆ จนทำให้ทุกสิ่งทุกอย่างเป็นอิเล็กทรอนิกส์เกือบจะทั้งหมด จึงอยากจะสรุปการก้าวสู่ยุคของการพิมพ์ในระยะแรก ๆ ด้วยรูปที่ 2 ซึ่งนักเขียนและผู้ตรวจปรู๊ฟยังต้องอาศัยการพิมพ์ต้นฉบับบนเครื่องพิมพ์ดีดและตรวจปรู๊ฟบนกระดาษ ถัดจากยุคของการพิมพ์ตามที่แสดงในรูปที่ 2 ก็จะมาถึงอีกช่วงเวลาหนึ่งที่ทุกอย่างเริ่มจะเป็นอัตโนมัติมากขึ้นดังแสดงไว้ในรูปที่ 3 ที่มีการนำดิสเพลย์คอนโทรล

มาใช้ในการตรวจปรู๊ฟและแก้ไขต้นฉบับ ในระยะหลังสุดของโลกแห่งการพิมพ์ก็เป็นการก้าวสู่ความเป็นออนไลน์อย่างสมบูรณ์แบบเช่นรูปที่ 4 อันจะเป็นแบบเดียวกันกับโลกของการพิมพ์ในปัจจุบันที่เทคโนโลยีในด้านนี้ได้ก้าวมาถึงจุดหนึ่งเท่านั้น ซึ่งจะมีการเปลี่ยนแปลงอื่น ๆ ที่จะตามมาในวันข้างหน้าอีกมากมาย

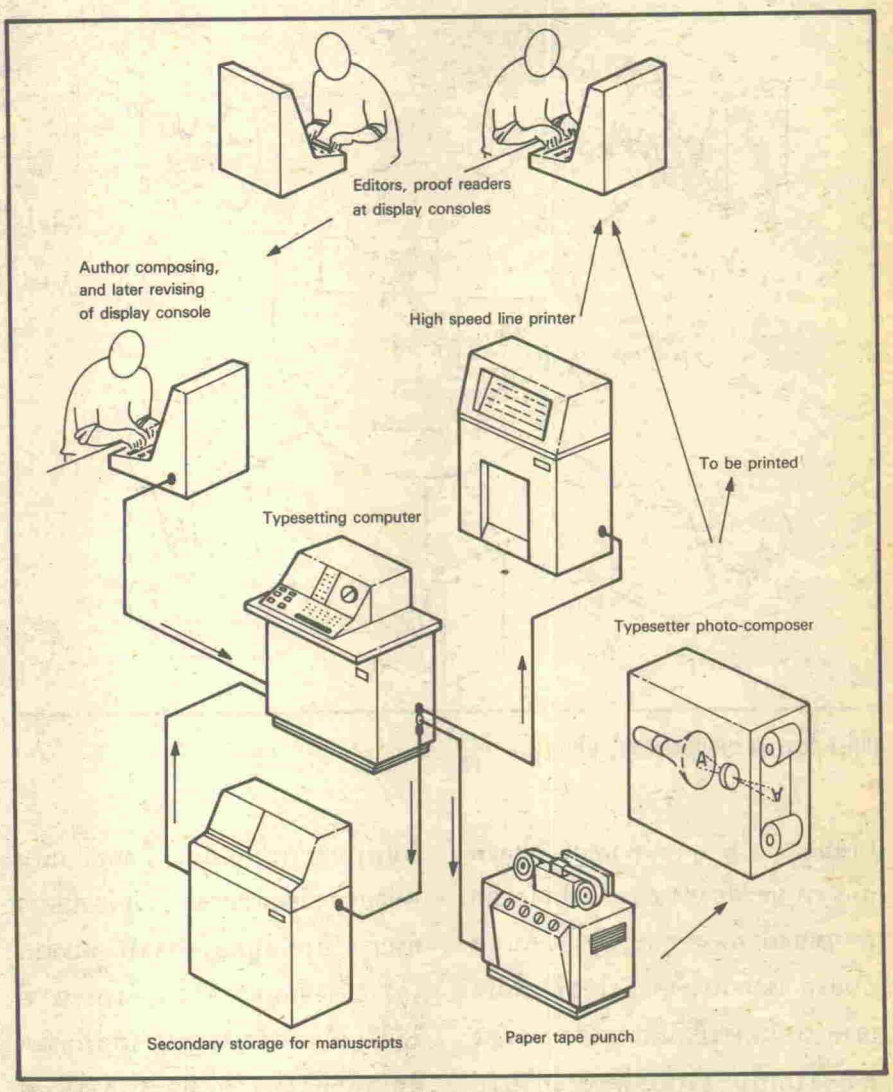
ออนไลน์ในโลกของการพิมพ์

เรื่องราวอันเกี่ยวกับระบบออนไลน์ในโลกของการพิมพ์ได้มีมานานเหมือนเช่นการใช้ออนไลน์ในงานอื่น ๆ (เช่น ธนาคาร) จึงไม่จัดว่าเป็นของใหม่แต่อย่างไร สิ่งที่จะกล่าวถึงในต่อไปจึงเป็นเรื่องเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทในระบบออนไลน์ทางด้านการพิมพ์มากน้อยแค่ไหน

ออนไลน์ในโลกของการพิมพ์จะเป็นการเชื่อมโยงระหว่างเทอร์มินัลต่าง ๆ เพื่อติดต่อสื่อความกับคอมพิวเตอร์ส่วนกลางเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะเป็นการเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลง ดัดแปลง และออกแบบถ้อยคำหรือตัวอักษรโดยใช้ระบบการเก็บข้อมูลและการต่อออกที่เป็นแบบออนไลน์ ซึ่งจะครอบคลุมถึงการเตรียมโปรแกรมต่าง ๆ ที่เก็บไว้ในเทปหรือดิสก์ และการเตรียมต้นฉบับสำหรับการพิมพ์

ระบบออนไลน์อีดิตติ้ง

คุณสมบัติการทำงานของระบบออนไลน์อีดิตติ้งจะขึ้นกับประเภทของการจัดการกับตัวอักษร และเทคนิคในการเก็บข้อมูลภายในคอมพิวเตอร์ พร้อมทั้งการแสดงผลของตัวอักษร สำหรับโครงสร้างข้อมูลที่นำใช้กับอีดิตติ้งฟังก์ชันที่ระบบใดระบบหนึ่งมีให้นั้น จะขึ้นอยู่กับประเภทของตัวอักษรที่ระบบคอมพิวเตอร์จะเข้าไปดำเนินการ คืออาจเป็นโปรแกรมเอดิเตอร์หรือเท็กซ์เอดิเตอร์ ซึ่งจะขยายรายละเอียดให้เข้าใจในภายหลัง ลักษณะการกำหนดอีดิตติ้งฟังก์ชันและการแสดงผลของตัวอักษรจะขึ้นกับประเภทของเทอร์มินัลที่จะนำมาใช้ ทั้งหมดนี้เป็นหลักสั้น ๆ ของระบบออนไลน์อีดิตติ้ง

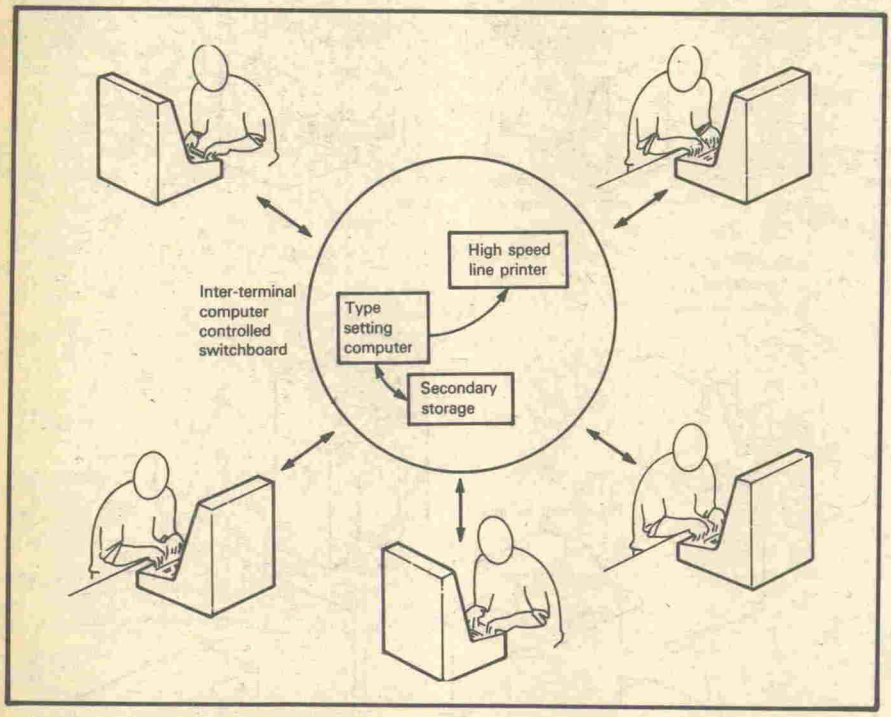


รูปที่ 3 โลกของการพิมพ์ด้วยคอมพิวเตอร์ในอีกช่วงระยะเวลาหนึ่งภายหลังปี ค.ศ. 1969

จุดเด่นของระบบออนไลน์อีดิตติ้งที่แตกต่างจากงานด้านอื่น ๆ จะมีอยู่ 4 ประการคือ

1. การต้องเข้าใจแต่แรกเริ่มในเรื่องของประเภทของอีดิตติ้งที่จะทำว่าจะเก็บตัวอักษรทีละบรรทัดโดยใช้โปรแกรมเอดิเตอร์หรือจะใช้เท็กซ์เอดิเตอร์ เพื่อให้สามารถทำการแก้ไขสอดแทรกตัวอักษรขนาดต่าง ๆ ได้อย่างสะดวกในจุดใดจุดหนึ่งหรือหลาย ๆ จุดของต้นฉบับ

2. วิธีในการกำหนดโอเปอเรชั่นหรือการทำงานว่าจะเอายังไงดี กล่าวคืองานใด ๆ ที่เกี่ยวแก่เท็กซ์อีดิตติ้งแบบอัตโนมัตินั้นจะต้องการอินพุตสองอย่าง



รูปที่ 4 โลกของการพิมพ์แบบออนไลน์ในปัจจุบัน

เพื่อป้อนเข้าไปในคอมพิวเตอร์ อันแรกก็คืองานที่จะต้องทำ ส่วนอันที่สองก็คือส่วนของตัวอักษรที่จะมาใช้กับอินพุตอันแรก เช่น ถ้าใช้เครื่องโทรพิมพ์เป็นเครื่องมือในการป้อนอินพุตสิ่งที่จะต้องส่งเข้าไปเป็นการเพิ่มเติมจะอยู่ในรูปของการพิมพ์คำสั่งเข้าไป พร้อมด้วยการบอกรายละเอียดของตัวอักษรโดยอาศัยตัวเลขที่กำกับอยู่ในแต่ละบรรทัดหรือโดยอาศัยลักษณะเนื้อหาของข้อความในตัวอักษรเป็นเครื่องบอกรายละเอียด

3. จะเกี่ยวกับการนำตัวอักษรแสดงออกว่าจะใช้ดิสเพลย์แบบใด

4. จะขึ้นกับรูปแบบและรายละเอียดในการสร้างเอาต์พุตออกมา เช่นในกรณีของโปรแกรมเอดิเตอร์แต่ละบรรทัดของข้อความจะถูกนำมาดิสเพลย์และพิมพ์เหมือนอย่างกับตอนที่เก็บเอาไว้ในคอมพิวเตอร์ ส่วนในกรณีของเท็กซ์เอดิเตอร์ส่วนใหญ่นั้นจะถือว่าบรรทัดที่นำมาดิสเพลย์กับบรรทัดที่จะทำการพิมพ์นั้นไม่เหมือนกัน คือจะถือเป็นหน่วยของข้อความสองหน่วยที่แตกต่างกันและเป็นข้อมูลชั่วคราวที่ได้มาจากโครงสร้างข้อมูลภายใน ซึ่งในขณะที่ได้อีดิตเท็กซ์แล้วนั้น บรรทัดที่นำมาดิสเพลย์และบรรทัดที่จะทำการพิมพ์จะมีการเปลี่ยนแปลง

ผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวกับโปรแกรมทางด้านเอดิเตอร์

โดยแรกที่สุดก็จะกล่าวถึงโปรแกรมเอดิเตอร์ตัวที่หนึ่งที่มีชื่อเต็ม ๆ ว่า คอมพิวเตอร์-โปรแกรม-เอดิเตอร์ นิยมใช้กันมากในสภาพแวดล้อมที่เป็นไทม์-แชริ่ง (time sharing) ผู้เขียนโปรแกรมสามารถแก้ไขตรวจตรางานของตนได้จากระยะไกลโดยอาศัยระบบออนไลน์ ส่วนระบบออนไลน์อีดิตติ้งก็จะทำหน้าที่เก็บโปรแกรมต่าง ๆ ไว้ในดิสค์หรือเทป อันทำให้ผู้ที่ใช้ระบบไทม์แชริ่งสามารถอัพเดตข้อมูลได้ทันทีเมื่อต้องการ ในอดีตโปรแกรมเอดิเตอร์ที่มีชื่อเสียงคือ Conversational Context-Directed Editor (CCDE) ของบริษัทไอบีเอ็มที่ใช้สำหรับอีดิตข้อความที่เป็นตัวอักษรแบบธรรมดา แต่ความสามารถของโปรแกรมตัวนี้ไม่ได้มีเพียงเท่านี้เพราะคำสั่งในการอีดิตติ้งต่าง ๆ ที่มีให้รวมทั้งอินเทอร์ลีฟเทอร์มินัลที่เป็นผลิตภัณฑ์ของไอบีเอ็ม (IBM 2741 หรือที่เหมือน ๆ กัน) จะเหมาะสำหรับการเขียนโปรแกรมทำตัวอักษรในคอมพิวเตอร์ดูง่ายขึ้น

โปรแกรมเอดิเตอร์อีกตัวที่จะกล่าวถึงก็คือ Quick Editor (QED) ซึ่งในปัจจุบันก็ยังเห็นมีปรากฏเป็นส่วนหนึ่งในระบบดำเนินงานขนาดใหญ่ เช่น MVS ของไอบีเอ็ม แต่ผู้พัฒนา QED ที่แท้จริงก็คือบริษัท Com-Share ตั้งอยู่ที่เมือง Ann Arbor รัฐมิชิแกน โดยได้พัฒนาขึ้นมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1967 และขณะนี้ก็ยังมีใช้อยู่ในรูปของออนไลน์อีดิตเตอร์ QED ในโลกของการพิมพ์นั้นเป็นโปรแกรมอีดิตเตอร์ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ให้มากที่สุดโดยใช้ command language แบบที่เข้าใจและจดจำได้ง่าย พร้อมทั้งการสามารถเข้าไปจัดการกับเท็กซ์ได้โดยไม่ต้องอาศัยลำดับของการเรียงไปทีละบรรทัด อย่างไรก็ตามในแง่ของการพิมพ์นั้น QED ยังเน้นการทำงานหนักไปในรูปของบรรทัดอยู่นั่นเอง แม้ว่าตัวอักษรจะไม่ได้เก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ในรูปของข้อความที่มีจำนวนตัวอักษรคงที่สำหรับแต่ละบรรทัดเหมือนเช่นโปรแกรมที่ชื่อว่า CCDE ก็ตาม การจุข้อความในแต่ละบรรทัดในกรณีของ QED นี้จะยาวได้ถึง 500 ตัวอักษร แต่ในขณะพิมพ์จะยาวเพียงบรรทัดละ 80 ตัวอักษรเท่านั้น สิ่งที่น่าสนใจสำหรับ

QED ก็คือว่าผู้ใช้จะสามารถเก็บบันทึกการแก้ไขต่าง ๆ ไว้ในคอมพิวเตอร์ในรูปของเท็กซ์ไฟล์ทั่ว ๆ ไป เพื่อไว้สำหรับเอ็กซีคิวต์ใหม่ในภายหลังในเวลาที่ต้องการจะอีดิตเท็กซ์ใหม่อีกครั้ง

เท็กซ์เอดิเตอร์

เรื่องราวของเท็กซ์เอดิเตอร์จะเป็นหัวข้อที่น่าสนใจอีกข้อหนึ่งในแง่ของการเพิ่มความเร็วและความเป็นอัตโนมัติให้กับขั้นตอนต่าง ๆ ในการคิด การเขียน และการพิมพ์ได้เป็นอย่างดี อันเนื่องจากว่าในด้านของการจดจำและความรวดเร็วในการประมวลผลหรือในงานอีกหลาย ๆ อย่างนั้น คอมพิวเตอร์สามารถทำได้ดีกว่าคนส่วนใหญ่ โดยเฉพาะในโลกของการเขียนและการพิมพ์ที่ต้องอาศัยการจดจำ ตลอดจนการสามารถโยกย้ายถ่ายเทข้อความและความคิดที่คอมพิวเตอร์จะเข้ามาช่วยได้มาก เช่นที่ได้เคยพูดไว้แล้วในเรื่องระบบออนไลน์อีดิตติ้งที่สามารถทำให้นักเขียนหรือเอดิเตอร์ได้สิ่งพิมพ์เป็นรูปเล่มที่หมดจดถูกต้องหลังจากการแก้ไขเป็นจำนวนหลายครั้งด้วยระบบออนไลน์ รวมทั้งการสามารถย่นเวลาในการทำหนังสือ (ตำราหรือเอกสารให้เร็วกว่าที่แล้ว ๆ มาได้นับเป็น 10 หรือ 100 เท่า)

ผลิตภัณฑ์ที่เป็นเท็กซ์อีดิตติ้งโปรแกรมต่าง ๆ จะมีตั้งแต่ที่มีคุณภาพต่ำสุดจนถึงสูงสุดในแง่ของการอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เขียนและผู้พิมพ์ ที่สำคัญก็คือว่าราคาของผลิตภัณฑ์จะแปรตามคุณภาพด้วย

ประเภทของผลิตภัณฑ์ที่เป็นเท็กซ์อีดิตติ้งโปรแกรมสามารถจำแนกเป็นหัวข้อใหญ่ ๆ ได้ดังนี้คือ

เอดิเตอร์แบบใช้กับพิมพ์ดีด (Typewriter-Oriented Editors)

ผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจเช่น Magnetic Tape Selective Typewriter (MTST) ของบริษัทไอบีเอ็มที่ประกอบด้วยพิมพ์ดีดหนึ่งเครื่องที่เชื่อมโยงกับคอนโทรล/เมมโมรียูนิตเล็ก ๆ หนึ่งตัว ส่วนผลิตภัณฑ์ที่เรียกว่าระบบแอสโตรไทพ์ของบริษัทอินฟอร์เมชันคอนโทรลซิสเต็มส์ จะประกอบด้วยพิมพ์ดีด 4 เครื่องพร้อมด้วยเมมโมรียูนิตที่โยงกับคอนโทรลยูนิตหนึ่งตัว ผลิตภัณฑ์อีกกลุ่มในประเภทเดียวกันนี้ที่ยังคงอาศัยพิมพ์ดีดอยู่ก็จะมี Call/360 DATATEXT, System/360 Administrative Terminal System และ VIPcom ที่มีคุณภาพสูงขึ้นและราคาแพงขึ้น ซึ่งเคยนิยมใช้กันในอดีต เท็กซ์เอดิเตอร์บนฐาน CRT (CRT-Based Text Editors) เป็นชื่อเรียกในสมัยที่คอมพิวเตอร์เทอร์มินัลยังไม่แพร่หลาย แต่การพูดถึงหัวข้อนี้ก็จะเป็นพื้นฐานสำคัญของอดีตที่ต่อเนื่องกับปัจจุบันและเพื่อความเข้าใจในด้านอื่น ๆ ในโลกของการพิมพ์ด้วยคอมพิวเตอร์ในต่อ ๆ ไป

แรกทีเดียวนั้นผลิตภัณฑ์และองค์กรที่ทำการค้นคว้าเกี่ยวแก่เท็กซ์เอดิเตอร์จะมีอาทิเช่น

HES (The Hypertext Editing System)

หลักในการทำงานของ HES นี้แบ่งออกได้เป็นสองหัวข้อคือ

1. การแก้ไขลักษณะของระบบ HES (ซึ่งมหาวิทยาลัยบราวน์ของสหรัฐฯเป็นผู้พัฒนาขึ้นมา) เป็นระบบ

ที่มีความยืดหยุ่นสูงในแง่ของอีดิตติ้งและฟอร์แมตติ้งที่อยู่บนฐาน CRT โดยใช้ IBM 2250 ในสมัยนั้น (ซึ่งปัจจุบันก็คงเป็นเทอร์มินัล) HES นี้ได้พัฒนาขึ้นมาสำหรับงานไทพ์เซตเอาต์พุตที่ใช้ไลน์พรินเตอร์ในทำนองเดียวกันกับการใช้สำหรับงานอินพุตที่ต้องการความยืดหยุ่น พร้อมทั้งออนไลน์อีดิตติ้ง และ browsing ด้วยการใช้ปากกาแสงกับฟังก์ชันคีย์ชุดหนึ่งสำหรับแสดงสถานภาพของงานที่จะอีดิตภายใต้การควบคุมของโปรแกรม โดยต้องการจะช่วยผู้เขียนหรือนักเขียนให้สามารถใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยมาเพิ่มความคล่องตัวในงานของงานมากที่สุด ในด้านความสามารถโอนย้ายสอดแทรกหรือลบข้อความทำได้ 2,500 ตัวอักษรต่อครั้ง โดยสั่งงานผ่านทางฟังก์ชันคีย์

2. hypertext concept หมายถึงโครงสร้างข้อมูลของ HES จะไม่ขึ้นกับบรรทัดหรือหน้า แต่จะทำงานในรูปของพื้นที่ข้อความ ซึ่งแต่ละพื้นที่อาจแทนหนังสือหนึ่งบทหรือหนึ่งเล่มหรืออาจเป็นฟุตโน๊ตสั้น ๆ ลักษณะการเรียงตัวอักษรจะเป็นไปในรูปของการเรียงลำดับสตริงของข้อความชนิดเป็นร่ายยาวติดต่อกันเป็นพืด ส่วนในขณะทำงานนั้นแต่ละพื้นที่ต่าง ๆ ดังกล่าวจะสามารถเชื่อมโยงกันและอ้างอิงถึงกันได้ในรูปของกราฟของเซกเมนต์ข้อความด้วยการใช้สาขาและการเชื่อมโยงต่าง ๆ เข้าช่วย

AHI (Augmented Human Intellect Research Centre)

สถานที่ตั้งของกลุ่มผู้ทำการค้นคว้าวิจัยในเรื่องนี้จะอยู่ที่มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด สหรัฐอเมริกา หน้าที่ของกลุ่ม AHI นี้จะเป็นการทำทุกอย่างที่จะใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้ามาสนับสนุนการใช้สติปัญญาของคนหรือของผู้ปฏิบัติงาน หน่วยงานนี้เริ่มดำเนินการตั้งแต่ปีค.ศ. 1968 จนถึงปัจจุบันนี้ ได้ทำการผลิตสิ่งต่าง ๆ ทางด้านผลิตภัณฑ์ไฮเทคและผลผลิตในด้านคอมพิวเตอร์หลาย ๆ อย่างสมกับชื่อของสถาบันที่ตั้งไว้ว่า A research center for augmenting human intellect ระบบ AHI ที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับโลกของการพิมพ์นี้จะเป็นไปในแง่ที่ว่า ระบบเช่นนี้จะทำหน้าที่มากกว่าการเป็นแค่เพียงเอดิเตอร์ กล่าวคือ AHI นั้นเป็นแนวความคิดที่กว้างมากในการพยายามหาวิธีคิดและวิธีทำงานแบบใหม่ ๆ โดยใช้คอมพิวเตอร์เข้าช่วยในทุกวิถีทาง จนในที่สุดของระบบ AHI ก็จะเป็นไปในทำนองของการให้อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวติ้งเป็นเครื่องขับดันขีดความสามารถของคนอันจะรวมไปถึงการขับดันในด้านสติปัญญาด้วย

แรกทีเดียวสำหรับโครงการ AHI ก็จะมีเวอร์สเตชันประเภทซุปเปอร์เวอร์กสเตชันไว้ให้ผู้ใช้เกือบทุกประเภทใช้สำหรับสนับสนุนการคิด การเขียน การทำงาน และการติดต่อสื่อความ คือจะมีมอนิเตอร์พร้อมด้วยเมาส์สำหรับใช้ชี้ไปที่เท็กซ์และมีแฮนด์เซตที่มีอยู่ 5 คีย์ที่ไว้สำหรับสั่งให้ระบบทำงาน แฮนด์เซตนี้ใช้สำหรับอินพุตเท็กซ์ได้อันนอกเหนือไปจากคีย์บอร์ดมาตรฐานที่มีให้อยู่แล้ว จุดเด่นของระบบ AHI ในแง่ของการพิมพ์ก็คือการทำให้ผู้ใช้สามารถกำหนดรูปแบบในการมองภาพของเท็กซ์ด้วยการใช้คำสั่งในรูปของ viewspec ว่าอยากจะดูตรงส่วนไหนของเท็กซ์บ้างในครั้งหนึ่ง ๆ รวมทั้งการสามารถใช้ viewspec เป็นเครื่องก่อให้เกิดฟอนต์แบบต่าง ๆ และสามารถทำให้กะพริบได้ด้วย นอกจากนี้ผู้ใช้ยังสามารถทำให้ส่วนอื่น ๆ ของเท็กซ์ที่อยู่บนสกรีนหยุดนิ่งในขณะที่กำลังอ่านหรือตรวจแก้ส่วนใดส่วนหนึ่งอยู่ คำสั่งในการแก้ไขที่มีให้เลือกใช้ในระบบ AHI นี้จะสมบูรณ์แบบและตรงเป้า เช่น INSERT CHARACTER, INSERT WORD, INSERT STATEMENT ฯลฯ

FRESS

File Retrieval and Editing System หรือ FRESS เป็นผลการพัฒนาของมหาวิทยาลัยบราวน์กับบริษัทคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ซิสเต็มส์ ที่ขอยืมความคิดมาจากผู้ออกแบบ HES กับ AHI มาใช้อยู่หลายแง่หลายมุม โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์ทางการค้าที่มีอยู่ให้มีทั้งคุณสมบัติอันเป็นข้อดีของทั้งระบบ HES กับ AHI พร้อม ๆ กับการเพิ่มขีดความสามารถ

อื่นเข้าไปอีก สิ่งที่น่าสนใจสำหรับระบบ FRESS ก็คือว่าเป็นระบบที่ให้การสนับสนุนเทอร์มินัลแบบต่าง ๆ โดยไม่เลือกว่าจะเป็นของใครเพื่อให้การใช้ประโยชน์ในด้านการพิมพ์มีมากที่สุด ซึ่งในต่อมาการค้นคว้าในด้านนี้ก็ก้าวเข้าสู่อินเทลลิเยนต์เทอร์มินัลที่มีคอมพิวเตอร์พร้อมดิสเพลย์ที่สามารถทำการอีดิตที่ไหนก็ได้ และสามารถโยงเข้ากับฐานข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อการเรียกใช้ข่าวสารข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งการป้อนงานใหญ่ ๆ ที่เกี่ยวกับการแก้ไขและการนำโครงสร้างไปยังไทม์แชริ่งคอมพิวเตอร์โดยใช้สายโทรศัพท์ อันเป็นการมองการณ์เมื่อ 20 ปีมาแล้ว ซึ่งขณะนี้นอกจากจะยังคงเป็นจริงอยู่เหมือนกับที่มีอยู่ในอดีตแล้วการพัฒนาในด้านนี้ยังได้รุดหน้าไปอีกมาก พัฒนาการที่น่าสนใจอีกอันก็คือ edit trail ที่เป็นเครื่องมือสำหรับจำและนำสิ่งที่จำไว้นั้นมาแสดงให้เห็นหรือพิมพ์ออกมาให้ในทันทีที่มีความต้องการอยากจะทราบลำดับความเป็นไปของการแก้ไขตรวจตราข้อความว่าได้มีการทำอะไรไปแล้วบ้าง อันจะเป็นประโยชน์ในด้านการพิมพ์ต่าง ๆ อย่างมาก

สรุป

จุดมุ่งหมายของการนำเทคโนโลยีชั้นสูง (เช่น คอมพิวเตอร์) ให้เข้ามาช่วยในโลกของการพิมพ์ก็คือการประหยัดเวลาในด้านต่าง ๆ นับตั้งแต่การติดตามและการประมวลผลข้อมูลจากข่าวสารข้อมูลที่ผุดขึ้นมาในแต่ละจุดของโลกในแต่ละขณะที่มีปริมาณอันมากมายให้ต้องนำมากลั่นกรอง แต่สิ่งที่สำคัญพอ ๆ กับความรวดเร็วในการประมวลผลข้อมูลก็คือ การหาวิธีอำนวยความสะดวกสบายให้ผู้ใช้ (เช่น ผู้เขียน ผู้พิมพ์ ฯลฯ) เพื่อให้เกิดความเป็นกันเองกับเทคโนโลยีใหม่ ๆ ให้มากที่สุด อันจะต้องการเวลารอคอยเพื่อให้เกิดความสุขงอมในด้านต่าง ๆ ที่จะมาให้การสนับสนุนทางนี้ จึงทำให้เกิดมีสถาบันค้นคว้าวิจัยเด่น ๆ ขึ้นมา เช่น AHI ของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด เมื่อปี ค.ศ. 1968 กับโครงการที่เรียกว่า FRESS ของมหาวิทยาลัยบราวน์ในปี ค.ศ. 1969 เป็นเวลานานมาแล้ว แต่ความรุดหน้าของความคิดของระบบ AHI เท่าที่ได้เล่ามาแล้วรวมทั้ง FRESS นั้นไม่ได้ล้าสมัยแม้แต่น้อย อันเนื่องมาจากว่าเป็นหน่วยงานที่ไม่ใช่สถาบันการค้า นอกจากนี้ในหน่วยงานดังกล่าวยังเป็นที่รวมผู้ทรงคุณวุฒิในทางนี้ที่มีชื่อเสียงโด่งดังไปทั่วโลก เช่น นักประดิษฐ์คิดค้นผู้มีนามว่า D.C.Engelbart ที่ประจำอยู่ใน AHI กรุ๊ปของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ดและเป็นหนึ่งในบรรดานักคิดค้นที่พยายามจะสร้างสิ่งประดิษฐ์ที่จะเข้ามาผ่อนแรงในการคิด การเขียน การพิมพ์ การสื่อความ ฯลฯ ของมนุษย์ในรูปของ augmenting human intellect แต่ก็ทำไม่ได้ง่ายนักเพราะแนวความคิดของนักประดิษฐ์ที่ AHI จะต้องการการรุดหน้าหลาย ๆ อย่างที่จะมาสนับสนุนงานทางนี้ อันได้แก่การรุดหน้าในแง่ของอุปกรณ์เครื่องมือที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ตลอดจนวิทยาการในด้านการสื่อสารและพัฒนาการในด้านโปรแกรมมิ่ง ซึ่งเมื่อ 20 ปีที่แล้วยังมองไม่เห็นอะไรมากแต่พอมาถึงปัจจุบันสิ่งที่เคยเป็นอุปสรรคในครั้งนั้นก็หายไปเกือบหมด เพราะได้เกิดมีสิ่งต่าง ๆ ที่เคยเป็นความต้องการในอดีต เช่น ระบบการนำวินโดว์ที่จะเข้ามาช่วยในการตรวจแก้และการพิมพ์หนังสือเป็นอย่างมาก รวมถึงการรุดหน้าในด้านการสื่อสารที่เรียกว่าคอมพิวเตอร์เน็ตเวอร์กกับการสื่อสารโทรคมนาคมที่เข้ามาช่วยในกิจการการพิมพ์ในระดับข้ามชาติได้อย่างที่ไม่เคยคาดคิดมาก่อน ถัดจากนี้ก็ยังมีการเริ่มนำวิทยาการในด้านปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในโลกของการพิมพ์ในแง่ของ natural language understanding อันเป็นการสอนให้คอมพิวเตอร์เข้าใจภาษาที่มนุษย์ใช้อยู่ให้เป็นไปโดยลึกซึ้ง เมื่อเริ่มจะหมดปัญหาในแง่ของคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร ต่อไปก็จะมาถึงเรื่องของเทคนิคใหม่ ๆ ในการพิมพ์ (เช่น การเรียงพิมพ์) ซึ่งเชื่อว่าจะต้องมีการรุดหน้าในด้านนี้ตามไปด้วยอย่างไม่ต้องสงสัย จนในที่สุดทุกอย่างก็จะเป็นอัตโนมัติทั้งหมด (หรือเกือบทั้งหมด) นับตั้งแต่การรับข่าวสารข้อมูลเข้ามาจนถึงการพิมพ์หนังสือออกเป็นหนังสือพิมพ์ นิตยสาร หนังสือ และตำราออกมาเป็นรูปเล่มในขั้นสุดท้ายที่จะมีคอมพิวเตอร์หรือไมโครโปรเซสเซอร์เข้ามาเกี่ยวข้องในทุกจุด